Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу
Колотилкиной Ксении Владимировны
на тему:

«Разработка численно – аналитических методов математического моделирования тепломассопереноса в реакторах термического разложения метана»,

представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Колотилкина Ксения Владимировна в 2022 году с отличием окончила магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» по специальности 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». С 2022 г. по 2025 г. обучалась в очной аспирантуре по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет». В 2025 году получила свидетельство об окончании аспирантуры.

С 2020 г. Колотилкина К.В. работает системным администратором в Информационно-вычислительном центре Теплоэнергетического факультета (ИВЦ ТЭФ) ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», с 1 февраля 2024 г. по настоящее время — в должности ведущего системного администратора. С сентября 2023 г. по август 2026 г. работала ассистентом кафедры «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика» ТЭФ, с сентября 2026 г. занимает должность старшего преподавателя кафедры «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика» ТЭФ. С 9 января 2025 г. Колотилкина К.В. работает младшим научным сотрудником Молодёжной опытно-промышленной лаборатории «Нефтегазовые технологии производства водорода и графита». Исследования, обобщённые в диссертации, выполнялись по плану работ лаборатории в рамках проекта № FSSE-2024-0014.

В период подготовки диссертации Колотилкина К.В. проявила себя как самостоятельный и целеустремлённый исследователь, способный ставить научные задачи, последовательно искать пути их решения и анализировать полученные результаты. Она владеет современными методами математического моделирования и вычислительного эксперимента, умеет ясно излагать результаты своей работы и представлять их на научных конференциях; успешно сдала кандидатские экзамены и подготовила к защите диссертационную работу на тему «Разработка численно – аналитических методов математического моделирования тепломассопереноса в реакторах термического разложения метана».

Диссертационная работа посвящена разработке численно-аналитических методов математического моделирования тепломассопереноса в реакторах термического разложения метана. В работе разработан метод решения задачи теплообмена при несимметричных граничных условиях третьего рода для определения температурного состояния стенки реактора в нестационарных режимах пуска и останова. Метод позволяет получать быстро сходящиеся решения при небольшом числе членов ряда.

Для нелинейных задач теплопроводности с зависящим от температуры источником теплоты предложен метод получения аналитических решений и идентификации мощности источника при индукционном нагреве посредством решения обратной задачи. Разработан также численно-аналитический подход, основанный на дополнительных искомых функциях и граничных условиях: он позволяет свести решение задачи с источником теплоты к обыкновенному дифференциальному уравнению, не интегрируя исходное уравнение непосредственно по пространственной переменной. Теоретическое обоснование метода подкреплено доказанной в диссертации теоремой.

Для моделирования процессов в реакторе разработана нелинейная математическая модель теплового пограничного слоя при переменных вязкости и температуропроводности газа. Модель позволяет выявлять пристеночные застойные зоны, в которых создаются условия для интенсивного образования углеродных отложений. Полученные решения применены для расчёта теплового состояния стенки реактора, оценки мощности внутреннего источника теплоты и анализа условий, влияющих на протекание пиролиза метана. Достоверность результатов подтверждена корректностью постановок задач, сопоставлением с известными аналитическими и численными решениями, а также экспериментальной проверкой на установке пиролиза метана. Результаты работы внедрены в ООО «Газпромнефть – Промышленные инновации» и в учебный процесс СамГТУ.

Материалы диссертации опубликованы в 21 печатной работе, из них 9 статей в рецензируемых научных изданиях, 12 статей в других изданиях. Получено 2 патента на изобретения, зарегистрировано 4 программы для ЭВМ в Роспатенте.

Учитывая научную новизну, теоретическую и практическую значимость результатов, считаю, что диссертационная работа Колотилкиной Ксении Владимировны является завершённым научным исследованием, соответствует специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Научный руководитель,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Трубопроводный транспорт»
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

_____ Е.В. Стефанюк

«09» 09 2026 г.

Подпись Стефанюк Е.В. заверяю
Учёный секретарь федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет»
_____ Ю.А. Малиновская